



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV AUTOMOBILNÍHO A DOPRAVNÍHO INŽENÝRSTVÍ

INSTITUTE OF AUTOMOTIVE ENGINEERING

PÁSOVÉ DOPRAVNÍKY - SPECIÁLNÍ KONSTRUKCE

BELT CONVEYORS - SPECIAL CONSTRUCTIONS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Radek Hejl

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Jiří Malášek, Ph.D.

BRNO 2018

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav automobilního a dopravního inženýrství
Student: **Radek Hejl**
Studijní program: Strojírenství
Studijní obor: Stavba strojů a zařízení
Vedoucí práce: **doc. Ing. Jiří Malášek, Ph.D.**
Akademický rok: 2017/18

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Pásové dopravníky – speciální konstrukce

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Vypracování podrobného přehledu výrobců pásových dopravníků a jejich komponentů včetně objasnění funkcí komponentů s důrazem na jednotlivé speciální konstrukce.

Cíle bakalářské práce:

Vypracovat přehled výrobců veškerých typů pásových dopravníků a jejich konstrukčních komponentů. Zaměřit se především na speciální konstrukční celky, jako vozíkové shazovače, bubny, čističe pásů, speciální pásy, pásové oblouky.

Vysvětlit pomocí obrázků, výkresů, výpočtů i textů funkce a konstrukce těchto celků.

Nakreslit sestavný výkres vybraného celku.

Seznam doporučené literatury:

SHIGLEY, Joseph Edward, Charles R. MISCHKE a Richard G. BUDYNAS, VLK, Miloš (ed.). Konstruování strojních součástí. 1. vyd. Přeložil Martin HARTL. V Brně: VUTUM, 2010. Překlady vysokoškolských učebnic. ISBN 9788021426290.

BIGOŠ, Peter, Jozef KULKA, Melichar KOPAS a Martin MANTIČ. Teória a stavba zdvíhacích a dopravných zariadení. Vyd. 1. Košice: TU v Košiciach, Strojnícka fakulta, 2012. Edícia vedeckej a odbornej literatúry (Technická univerzita v Košiciach). ISBN 9788055311876.

POLÁK, Jaromír, Jiří PAVLISKA a Aleš SLÍVA. Dopravní a manipulační zařízení I. 1. vyd. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2001. ISBN 8024800438.

KOVÁČ, Milan a Vladimír KLAPITA. Manipulácia s materiálom v doprave. 1. vyd. V Žiline: EDIS, 2003. ISBN 8080701741.

LEINVEBER, Jan a Pavel VÁVRA. Strojnické tabulky: pomocná učebnice pro školy technického zaměření. 1. vyd. Úvaly: Albra, 2003. ISBN 8086490742.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18

V Brně, dne

L. S.

prof. Ing. Josef Štětina, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty



ABSTRAKT

Cílem této bakalářské práce je vypracování přehledu výrobců pásových dopravníků a jejich jednotlivých komponentů spolu s objasněním funkcí a konstrukcí vybraných celků. Práce obsahuje základní rozdělení, přehled výrobců různých typů pásových dopravníků, schéma a popis jednotlivých částí, rozbor dopravních pásů, bubnů, čističů pásu a dalších spolu s přehledem výrobců těchto komponentů. Dále obsahuje sestavný výkres vybraného celku.

KLÍČOVÁ SLOVA

pásový dopravník, buben, pás, pásový oblouk, pohon bubnu, čistič pásu

ABSTRACT

The aim of this bachelor thesis is to draw up an overview of manufacturers of belt conveyors and their individual components together with clarification of functions and construction of selected units. The work includes basic division, overview of manufacturers of different types of belt conveyors, diagram and description of individual parts, analysis of conveyor belts, drums, belt cleaners and others, together with the overview of manufacturers of these components. It also contains an assembly drawing of the selected unit.

KEYWORDS

conveyor belt, pulley, belt, belt curve, pulley drive, belt wiper



BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

HEJL, R. *Pásové dopravníky - speciální konstrukce*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2018. 46 s. Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Jiří Malášek, Ph.D..



ČESTNÉ PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že tato práce je mým původním dílem, zpracoval jsem ji samostatně pod vedením pana doc. Ing. Jiří Malášek, Ph.D. a s použitím literatury uvedené v seznamu.

V Brně dne 25. května 2018

.....

Radek Hejl



PODĚKOVÁNÍ

Rád bych poděkoval mé rodině za podporu po celou dobu mého studia a vedoucímu mé bakalářské práce panu doc. Ing. Jiřímu Maláškoví, Ph.D. za pomoc a cenné rady při zpracování této práce.



OBSAH

Úvod	10
1 Pásové dopravníky	11
1.1 Rozdělení pásových dopravníků	11
1.2 Výrobci pásových dopravníků	13
2 Konstrukce pásových dopravníků	18
2.1 Schéma pásového dopravníku	18
2.2 Dopravní pás	19
2.2.1 Gumový pás	19
2.2.2 Ocelový pás	20
2.2.3 Pletivový pás	21
2.2.4 Plastový pás	22
2.2.5 Dopravní pásy se zvýšeným součinitelem tření	22
2.2.6 Dopravní pás typu FLEXOWELL®	24
2.2.7 Výrobci dopravních pásů	25
2.3 Nosná konstrukce	26
2.3.1 Válečkové stolice	27
2.3.2 Nosné válečky	28
2.3.3 Výrobci válečkových stolic a jejich částí	29
2.4 Bubny	30
2.4.1 Hnací buben	30
2.4.2 Hnaný buben	32
2.4.3 Výrobci bubnů	32
2.5 Pohon	32
2.5.1 Převodovka a elektromotor	33
2.5.2 Elektrobuben	33
2.5.3 Výrobci pohonů	34
2.6 Napínací zařízení	34
2.7 Vozíkový shazovač	35
2.8 Čističe pásů	35



2.8.1	Stěrače pásu	36
2.8.2	Rotační čistič pásu	37
2.8.3	Další čističe pásu	38
2.8.4	Výrobci čističů pásů	38
2.9	Pásový oblouk.....	39
2.9.1	konstrukce a princip funkce.....	39
2.9.2	Výrobci pásových oblouků.....	40
	Závěr.....	41
	Seznam použitých zkratk a symbolů	45
	Seznam příloh	46



ÚVOD

Při manipulaci s materiálem je nejdůležitější dosažení maximální efektivity v rámci daného problému a určení optimálního řešení. Proto existuje mnoho druhů dopravních systémů a jejich různých modifikací, kdy jednotlivé typy mají mezi sebou různé výhody a nevýhody. Jedním z druhů dopravních systémů jsou pásové dopravníky.

Cílem této práce je nastínit problematiku pásových dopravníků a jejich netypických komponentů spolu s objasněním funkcí těchto celků a uvedení příkladu výrobců pro různá řešení. Součástí práce je výkres vybraného celku.



1 PÁSOVÉ DOPRAVNÍKY

Pásové dopravníky se řadí mezi dopravníky s tažným elementem, kterým je dopravní pás. Slouží k přepravě nejčastěji sypkého nebo kusového materiálu ve vodorovném, šikmém nebo i svislém směru ve speciálních případech. Doprava materiálů bývá většinou nepřetržitá a je možno nakládat a vykládat materiál po celé délce dopravníku.

Patří mezi nejčastěji používané typy dopravníků kvůli vysokým dopravním rychlostem a tím i vysokým dopravním výkonem, velké dopravní vzdálenosti, nízké spotřebě energie a velké univerzálnosti při návrhu a konstrukci. Díky tomu našli široká uplatnění v mnoha průmyslových odvětvích jako strojírenství, potravinářský průmysl, povrchové doly a lomy, zemědělství, stavebnictví nebo třídění odpadu.



Obr. 1 - Pásový dopravník [6]

1.1 ROZDĚLENÍ PÁSOVÝCH DOPRAVNÍKŮ

Pásové dopravníky můžeme rozdělit podle [1]:

a) podle tažného elementu (dopravního pásu):

- dopravníky s gumovým pásem nebo pásem PVC
- dopravníky s ocelovým pásem
- dopravníky s ocelogumovým pásem
- dopravníky s pásem z drátěného pletiva



b) podle tvaru dopravníku:

- dopravníky vodorovné
- dopravníky šikmé
- dopravníky konvexní (přechod ze šikmého směru na vodorovný)
- dopravníky konkávní (přechod z vodorovného směru na šikmý)
- dopravníky kombinované (s dvojí změnou směru – kombinace konkávního a konvexního)

c) podle provedení nosné konstrukce

- dopravníky stabilní – ocelová konstrukce je pevně spojena se základem
- dopravníky pojízdné a přenosné – pro malá dopravní množství a malé dopravní délky
- dopravníky přestavitelné – podobné jako stabilní – vysoké dopravní rychlosti, velké dopravované vzdálenosti, užití převážně v povrchových dolech



Obr. 2 – Pojízdný pasový dopravník [7]



Obr. 3 – Lomený pasový dopravník [8]

1.2 VÝROBCI PÁSOVÝCH DOPRAVNÍKŮ

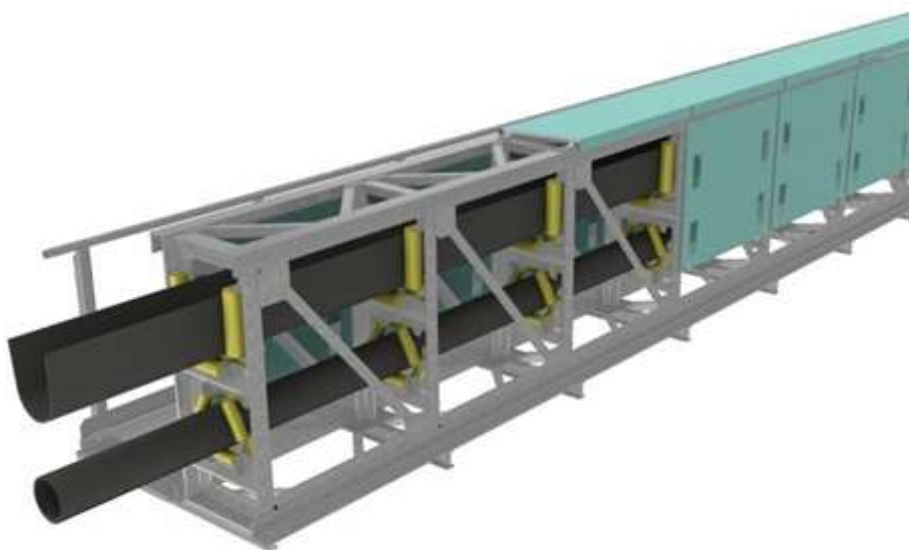
Přehled výrobců různých typů pásových dopravníků, kteří se zabývají návrhem, konstrukcí, výrobou, montáží vlastních nebo kupovaných dílů a servisem. Součástí sortimentu mnoha firem jsou i další dopravní systémy nebo jiná zaměření.

SCHENCK PROCESS S.R.O.

Společnost byla založena roku 1881 v Německu, od roku 1990 má zastoupení v Praze. Jde o koncern společností s širokým polem působnosti. Zabývá se výrobou vážících a dávkovacích systémů, dopravou a tříděním sypkých hmot a filtrací vzduchu. Od roku 2009 je součástí společnost TEDO a portfolio se rozrostlo o speciální pásové dopravníky. Mezi ně patří hadicové dopravníky a pásové elevátory typu Flexowell®.

HADICOVÝ DOPRAVNÍK TEDO®

Jde o zvláštní typ pásového dopravníku. V místě násypu a výsypu je pás rozvinutý stejně jako u klasického pásového dopravníku. V průběhu dopravy je pás svinut do uzavřeného nebo polozavřeného stavu pomocí soustavy válečků. Pro polozavřený pás získáme vyšší přepravní kapacitu při stejné šířce pásu.



Obr. 4 – Hadicový dopravník TEDO® [9]

Mezi výhody patří jednoduchá integrace do stávajících provozů, vhodné pro velké dopravní vzdálenosti s obtížnou topografií trasy, přepravní kapacita přes 1500 m³/h – přes 3500 m³/h pro U-TEDO dopravník, prostorové zakřivení a velké stoupání, dopravovaný materiál chráněn proti povětrnostním vlivům, bezprašná doprava bez spadu v trase dopravníku, možnost dopravy v obou směrech [9].



HABERKORN S.R.O.

V Česku působí od roku 1994 v Opavě. Člen mezinárodní skupiny Haberkorn Group. Základním prvkem dopravníkových systémů je „item“ – stavebnicový systém pro stavbu jednoúčelových strojů z hliníkových profilů. K jeho hlavním výhodám patří zejména možnost použití normalizovaných dílů, což s sebou přináší téměř neomezené možnosti kombinací a technických řešení, jednoduchou manipulaci a snadnou montáž [10].

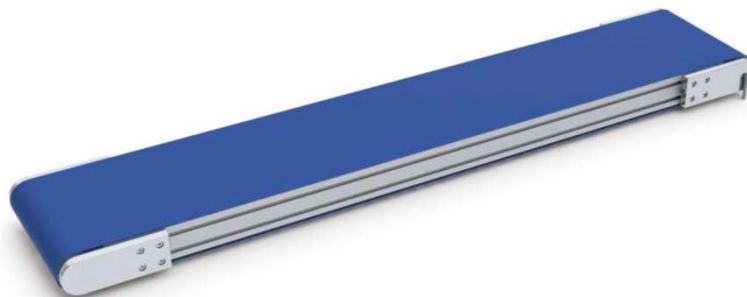
Kromě pásových dopravníků a dalších typů dopravníků se firma dále zabývá výrobou pohonných systémů, zvedacích systémů, tepelných ochran a ocelových ochranných oplocení.

Vyráběné pásové dopravníky dělí do tří specifických skupin [10]:

- Standardní pásové dopravníky
- Dopravníky s pohonem uvnitř bubnu
- Pásové dopravníky MINI 24V

DOPRAVNÍKY S POHONEM UVNITŘ BUBNU

Hlavními přednostmi je malý zástavbový prostor při umístění a tichý chod.



Obr. 5 – Pásový dopravník s pohonem uvnitř bubnu [10]

Tab. 1 – Parametry dopravníku s pohonem v bubnu firmy Haberkorn s.r.o. [10]

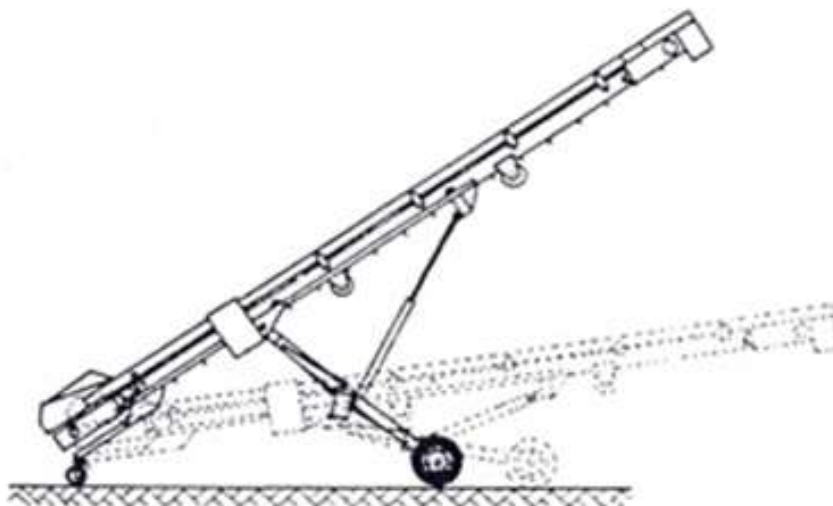
Standardní parametry	
Délka dopravníku	600 – 10 000 mm
Šířka pásu	300 – 1 000 mm
Zatížení dopravníku	20 kg/m
Pohon	1 x 230 V, 3 x 230 V, 3 x 400 V
Rychlost pásu *	5 - 46 m/min
Transportní pás	PVC, PU, textilní
Provozní teplota	10 – 80 °C
Průměr bubnů	84 mm



PROBET S.R.O.

Sídlo firmy je v Držovicích v Olomouckém kraji. V případě dopravních systémů nabízí výrobou pásových a šnekových mobilních dopravníků, vibračních stolů a třídících linek. Kromě toho se dále zabývá výstavbou betonáren, speciálních mísíren betonů a jiných směsí, výrobou a montáží ocelových konstrukcí a dalších zámečnických výrobků.

MOBILNÍ PÁSOVÝ DOPRAVNÍK



Obr. 6 – Mobilní pásový dopravník [11]

Konstrukce je ze svařovaných ocelových profilů. Pohon obstarává elektrobuben o příkonu 0,75 – 8 kW v závislosti na typu provedení. Dopravník je opatřen kolovým podvozkem pro snadné přemísťování. Zdvih je zajištěn pomocí ručně ovládaného hydraulického agregátu. Vyrábí se v typizovaných rozměrech dle Tab. 2

Tab. 2 – Technické údaje mobilního dopravníku firmy Probet s.r.o. [11]

Šířka pásu	500 mm	650 mm	800 mm
Dopravní šířka	450 mm	600 mm	750 mm
Celková šířka stroje	1550 mm	1700 mm	1850 mm
Kapacita průtoku $Q_m[t.hod^{-1}]$	30	40	60
Typ pásu	s PVC unašeči	s PVC unašeči	s PVC unašeči
Délka dopravníku	4400 mm	5400 mm	6400 mm
Celková délka	5000 mm	6000 mm	7000 mm
Min. dopravní výška	1000 mm	1250 mm	1500 mm
Max. dopravní výška	2900 mm	1500 mm	4100 mm

**RIKO S.R.O.**

Firma zabývající se návrhem a výrobou transportních a manipulačních zařízení pro použití ve strojírenství, potravinářském a chemickém průmyslu. Sídlo firmy je v Praze. Mezi jejich výrobky patří dopravníky s ocelovými pásy, pásové oblouky, pásové dopravníky s detekcí materiálu v koncových polohách a dále také válečkové tratě, elevátory, speciální dopravní stroje, manipulátory a roboty, plničky a dávkovače.

JVM METAL S.R.O.

Hlavním zaměřením firmy jsou dopravníkové systémy a jednoúčelové stroje pro potravinářský a chemický průmysl nebo stavebnictví. Mezi vyráběné dopravníky patří stavební dopravníky, dopravníky na sypký materiál, dopravníky na kusový materiál, potravinářské dopravníky s potravinářským pásem nebo modulárními pásy, domácí dopravníky a válečkové tratě.

GLENOWELL CZ S.R.O.

Společnost GLENOWELL CZ se sídlem v Praze dodává pásové, řetězové dopravníky, válečkové a kluzné dopravníky pro zemědělství, automobilový průmysl, papírenský průmysl, dřevozpracující průmysl, slévárenský průmysl, zpracování odpadů a mnohé další odvětví. Dopravní linky pro naskladňování a úprava obilovin, balicí a paletizační linky pro různé materiály.

TRAMAZ ING. S.R.O.

Společnost vznikla v roce 2007 převzetím technické činnosti TRAMAZ a.s.. Zabývá se návrhem a výrobou manipulační, vážicí a transportní techniky. Mezi vyráběné dopravníky patří šikmé dopravníky na kovové odstřížky, dávkovací dopravníky, dopravníky s detektory kovu, dopravníky s magnetickým přidržením, přenosné pásové dopravníky na přepravu písku nebo sutě, zavážecí dopravníky. Kromě pásových dopravníků vyrábí válečkové tratě, článkové a řetězové dopravníky, zdviže, ruční vozíky.

D A S SPOL. S.R.O.

Firma vznikla v roce 1993 privatizací státního podniku DAS. K jejich hlavní činnosti patří dopravní systémy, elektropráce, servis a obrábění. Zabývají se výrobou pásových dopravníků a modulárních dopravníků pro přepravu kusových předmětů a to v různých provedeních jako jsou pásové dopravníky vodorovné, šikmé, pletivové, víceúrovňové, srovnávací. Dále taky výrobou válečkových dopravníků, řetězových dopravníků, vertikálních dopravníků, točen a oběžných zásobníků.



PRO SAND ENGINEERING S.R.O.

Společnost má sídlo v obci Citov. Hlavní činností je zajištění kompletních projekčních prací a konstrukčních řešení. Mezi jejich produkty patří přímočaré pásové dopravníky umístěné na pevné zemi nebo plovoucí na vodě pro dopravu zrnitých materiálů, jako jsou rudy, uhlí, stavební sutě, drcené kamenivo, strusky apod. Mezi jejich další produkty patří plovoucí bagry, stroje na úpravu kameniva, ocelové konstrukce.

ADAPT DOPRAVNÍKY

Firma byla založena v roce 1992 v Pardubicích. Program této firmy je výroba dopravníků, doprava a skladování. Vyrábí pásové dopravníky pro vodorovnou nebo šikmou dopravu v různých rozměrech a výkonech až 100tun za hodinu. Mezi jejich další výrobky patří redlery, elevátory, šnekové dopravníky, prvky spádové dopravy a široký sortiment náhradních dílů.

SE-MI ENGINEERING S.R.O.

Společnost založena v roce 2003 se sídlem v Ostravě. Dodávají na míru vyráběné pásové dopravníky pro těžební průmysl nebo speciální pásové dopravníky podle různých požadavků. Mezi další vyráběné dopravní systémy patří hřeblové dopravníky, vibrační třídiče, válečkové tratě a jednotlivé komponenty dopravníku jako jsou bubny, nosné a vratné válečky, vodící plastové zábrany.

T M T SPOL. S.R.O.

Firma vznikla v roce 1991 v městě Chrudim. Současný výrobní program je konstrukce a výroby technologických dopravních celků. Mezi jejich produkty najdeme pásové dopravníky pro kusový materiál pro velké vzdálenosti, pro potravinářský a chemický průmysl, s kovovými pásy, článkovými pásy, pásové dopravníky pro sypky materiál s bočními vlnovci typu Flexowell. Další vyráběné dopravní systémy jsou válečkové dopravníky, řetězové a řemenové dopravníky, šnekové dopravníky, redlerové dopravníky, korečkové elevátory.

DELTA ENGINEERING S.R.O.

Sídlům firmy je město Přerov. Vyrábí ploché pásové dopravníky pro kusové materiály, korýtkové dopravníky pro práškové, zrnité a sypké materiály nebo speciální konstrukce jako celokapotované pro práškové materiály nebo strmé s žebrovaným pásem a bočními vlnovci. Dalšími produkty jsou šnekové dopravníky, elevátory, podavače, násypky, zásobníky, komponenty pro mechanickou dopravu a pneumatickou dopravu.

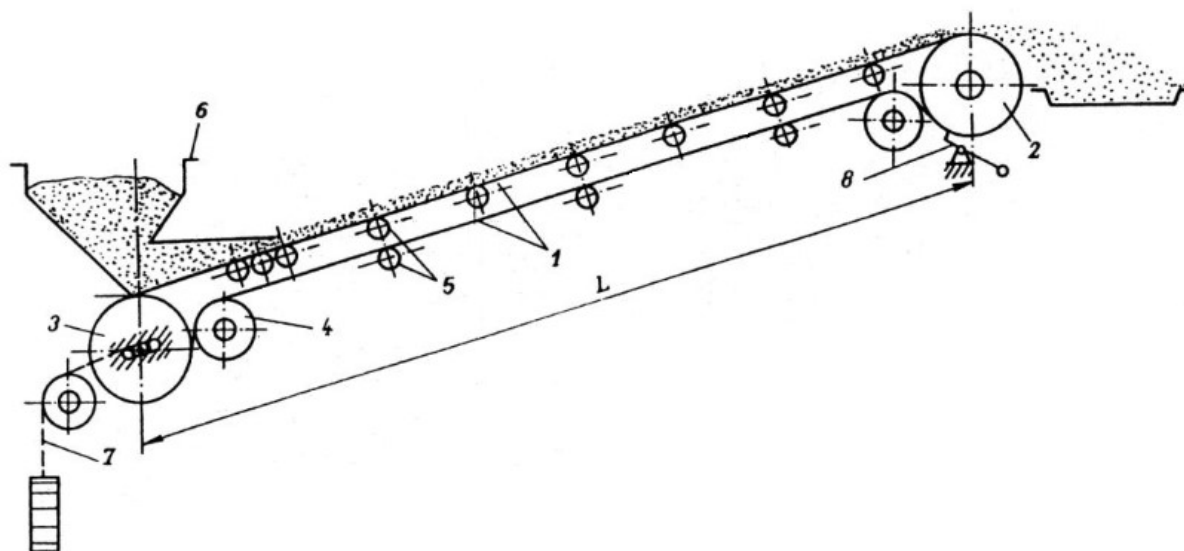
2 KONSTRUKCE PÁSOVÝCH DOPRAVNÍKŮ

Konstrukce jednotlivých pásových dopravníků se mohou výrazně lišit v závislosti na velikosti, způsobu použití, druhu přepravovaného materiálu a dalších požadavcích.

Mezi základní konstrukční prvky dle [2] patří:

- Poháněcí stanice
- Vratná stanice
- Napínací stanice
- Nosné válečky
- Dopravní pás
- Doplnující a ochranná zařízení

2.1 SCHÉMA PÁSOVÉHO DOPRAVNÍKU



Obr. 7 – Schéma pásového dopravníku [12]

- | | |
|------------------|-----------------------|
| 1 – Dopravní pás | 5 – Válečkové stolice |
| 2 – Hnací buben | 6 – Násypka |
| 3 – Hnaný buben | 7 – Napínací zařízení |
| 4 – Vodící buben | 8 – Čistič pásu |



2.2 DOPRAVNÍ PÁS

Dopravní pás je nejdůležitější částí pásového dopravníku. Tvoří nosný a tažný prvek pro přepravovaný materiál v kusové nebo sypké formě.

Požadavky kladené na dopravní pás [1]:

- Vysoká odolnost proti opotřebení otěrem
- Vysoká životnost
- Vysoká podélná tuhost (malé prodloužení i při vysokých tazích v pásu)
- Minimální navlhavost
- Vysoká pevnost při nízké vlastní hmotnosti
- Schopnost odolávat účinkům střídavého namáhání

Pásky se vyrábí jako spojené celistvé a nespojené. Spojení pásu probíhá až při samotné montáži pásu a to pomocí lepení, vulkanizací nebo mechanickým spojením. Spoj musí mít stejnou tloušťku a elasticnost jako dopravní pás. Celistvé pásky se vyrábí pro menší délky dopravníků.

K zajištění správného provozu dopravníku je nutné, aby tahy v pásu splňovaly dvě základní podmínky [2]:

- Tahy v pásu musí být takové, aby obvodové hnací síly na poháněcích bubnech byly vždy přenášeny na pás třením bez prokluzu a to především při rozběhu a brzdění pásu
- Tah v pásu musí být dostatečně velký, aby nedocházelo k příliš velkému průvěsu mezi dvěma válečkovými stolicemi

2.2.1 GUMOVÝ PÁS

Obvykle se skládá z dvou částí. Nosná část se nachází uprostřed a ovlivňuje většinu parametrů dopravního pásu, jako jsou pevnost v tahu, tažnost, ohebnost a tím určuje jeho vlastnosti a způsob použití.

Textilní kostra se skládá buď z jedné vrstvy polyesteru nebo polyamidu, nebo více vrstev (2 až 5) polyamidu, bavlny nebo kevlaru. Pevnost se pohybuje od 160 do 3150 N.mm⁻¹ [5].

Tab. 3 – Rozsah použitelnosti gumových pásů s různými vložkami [2]

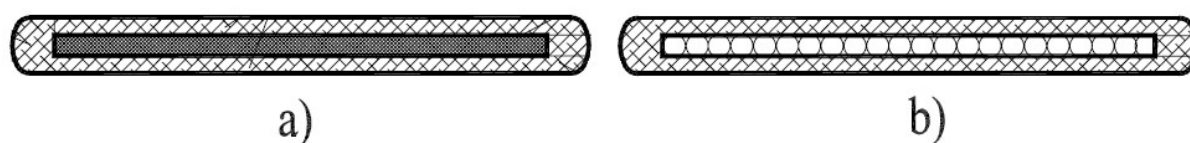
Gumové pásky	Parametry dopravníku	
	Maximální délka [m]	Maximální převýšení [m]
S textilní přírodní vložkou	1000	40
S textilní syntetickou vložkou	2300	80
S ocelovými kordy	> 4000	170

Pásky s ocelovými lanky jsou určeny pro dopravníky s velkými výkony a pro práci v těžkých podmínkách. Nejsou náchylné na protažení a deformace vlivem tahových sil.

Krycí část má funkci ochranou, nachází se na horní, dolní části a bočních částech dopravního pásu. Chrání vnitřní nosnou část proti vnějším vlivům, jako jsou abrazivní účinky, atmosférické vlivy, mechanické poškození, odírání od vodicích lišt a válečků. Tloušťka krycí vrstvy závislá na typu přepravovaného materiálu.

Tab. 4 – Tloušťka krycí vrstvy gumových pásů [2]

Dopravovaný materiál	Tloušťka krycí vrstvy	
	horní [mm]	dolní [mm]
Písek, drobné uhlí, drobná škvára	2	1
Černé a hnědé uhlí, škvára, koks	3	2
Hrubozrnné uhlí, kámen	4 - 5	2
Železná ruda, ostré kameny	5 - 8	2 - 3



Obr. 8 – Konstrukce gumového pásu [5]

a) gumový pás s textilní vícevrstvou kostrou

b) gumový pás s kostrou z ocelových lanek

2.2.2 OCELOVÝ PÁS

Ocelové pásy se používají v specifických náročných situacích a podmínkách jakou jsou vysoké teploty a chemické vlivy, kdy gumové pásy nejsou pro tuto aplikaci použitelné.

Hlavní výhody ocelových pásů oproti gumovému [1]:

- Je hladký a tuhý – materiál z něj lze snadno odvádět, proto je vhodný pro použití v provozech s vysokými požadavky na hygienu
- Snáší vysoké pracovní teploty – pásy z uhlíkové oceli do 150°C, pásy z legované oceli do 800°C, pracují li v ochranné atmosféře
- Odolává chemickým vlivům – vhodný pro použití v chemickém průmyslu
- Vhodný pro dopravu abrazivních materiálů



Výroba probíhá válcováním za studena a jejich šířky jsou odstupňovány 300, 400, 500, 600, 700 a 800mm [3]. Jinou šířku získáme spojením dvou nebo více kusů pásu a to nýtováním nebo svařováním.

Nevýhodné vlastnosti ocelových pásu [1]:

- Menší dopravní rychlost
- Menší dopravní délka
- Velký průměr bubnu
- Menší úhel stoupání u šikmých dopravníků (malý součinitel smykového tření mezi dopravovaným materiálem a pásem)
- Nutnost dokonalého čištění a to i na vnitřní straně před náběhem na napínací buben
- Vyšší pořizovací náklady

Minimální poměr průměru bubnu k tloušťce pásu [1]

$$\left(\frac{D}{t}\right)_{\min} = 1000 \quad (1)$$

Kde: D – Průměr bubnu [mm]

t – Tloušťka ocelového pásu [mm]

2.2.3 PLETIVOVÝ PÁS

Jde o speciální případ ocelového pásu, kdy je pás tvořen drátěnými pásy různé konstrukce, tvaru a velikostí. Podobně jako ocelový odolává vysokým teplotám a je vhodný pro malé dopravní rychlosti. Pás může být podpíráný pevným vedením nebo válečky.



Obr. 9 – Pletivový pás [13]

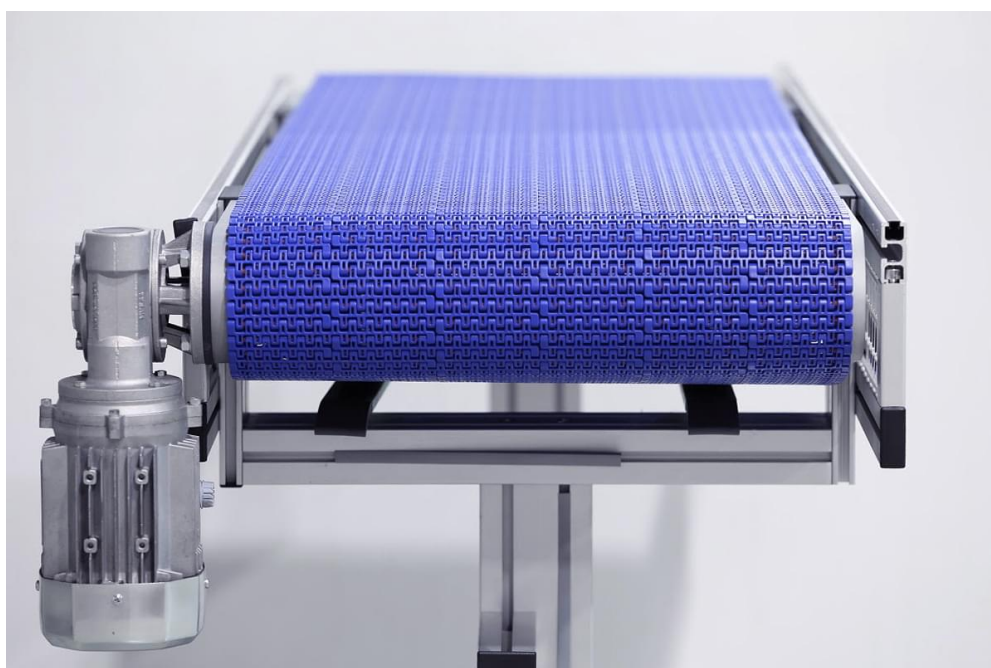


Hlavní výhodou toho typu pásu je jeho prodyšnost. Proto je vhodný pro operace jako chlazení, ohřívání (kalící pece, sušení) a odkapávání.

2.2.4 PLASTOVÝ PÁS

Mají podobné vlastnosti jako gumové pásy, jsou nehořlavé, odolné proti odírání, působení chemických látek a materiál na nich nelpí [2].

Pás může být tvořen pomocí plastových segmentů, které jsou navzájem spojeny. Výhodou této konstrukce je, že v případě poškození určité části lze vyměnit pouze onu poškozenou část. Jsou prodyšné stejně jako pletivový pás a mohou dopravovat materiál po přímé drazě nebo po křivce (například pásový oblouk).



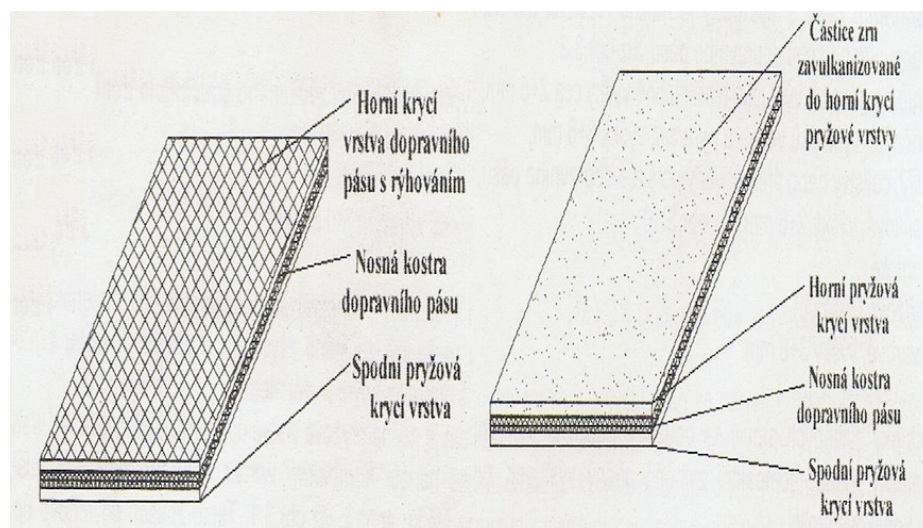
Obr. 10 – Plastový modulární pás [14]

2.2.5 DOPRAVNÍ PÁSY SE ZVÝŠENÝM SOUČinitelem TŘENÍ

Zvýšení třecí síly mezi dopravovaným materiálem a povrchem pásu umožňuje zvýšit kritický úhel sklonu. Existuje několik způsobů jak tohoto efektu docílit.

Dopravní pásy se zdrsňenými povrchy mají na nosné vrstvě další vrstvu pryže, do které se přidá vrstva zrnitého materiálu (například písek nebo jemně mletý štěrk). Výhodou tohoto způsobu je možnost nanést tuto vrstvu již na smontovaný pracující dopravník.

Další možností je vrstva z měkké pryže, ve které jsou v průběhu vulkanizace vylisovány profily vroubkovaných nebo rýhovaných drážek. Tato vrstva může být nanesena na dopravním pásu s přímými nebo žlabovými válečkovými stolicemi.



Obr. 11 – Dopravní pás se zdrsňeným povrchem (vpravo) a rýhovaným povrchem (vlevo) [4]

Pro dopravníky s přímými podpěrnými válečky lze použít dopravní pásy s výstupky. Zvlněný příčný výstupek zvyšuje příčnou tuhost pásu [4]. Přepravovaný materiál je omezen na kusový a zrnitý, který neobsahuje jemnozrné lepidivé části, protože by mohly zanášet prostory mezi výstupky.

Profily dopravních pásu s výstupky můžeme rozčlenit [4]:

- Profily vrubů a záseků, výstupky a prohlubně výšky cca 2-5mm
- Profily příčných výstupku ve tvaru pyramid, výšky cca 3-6mm
- Profil vlnitý, celistvý nebo přerušovaný po šířce dopravního pásu
- Profily kolíkové, výšky 2-6mm
- Profily kónické
- Profily mřížové (roštové)
- Profily tvarové, výšky 3-8mm



Obr. 12 – Dopravní pás s výstupky [15]

2.2.6 DOPRAVNÍ PÁS TYPU FLEXOWELL®

Nejčastěji slouží k dopravě sypkého materiálu v šikmém nebo svislém směru. Součástí pásu jsou příčky a boční vedením, které zabraňují odpadnutí materiálu v průběhu dopravy. Boční vedení má tvar vlnovce pro snadný průchod přes bubny. Příčky a vlnovec jsou k dopravnímu pásu přichyceny buď navulkanizováním, nebo pomocí šroubového spojení pro větší rozměry. Tím dokáže překonat velkou dopravní výšku při kratší celkové vzdálenosti. Nevýhodou tohoto systému je složitější výroba a jeho obtížné čištění.



Obr. 13 – Dopravní pás typu FLEXOWELL® [16]

Základní návrh parametru dopravníku viz Obr. 14 v závislosti na maximální velikosti dopravovaného zrna sypké hmoty [4]

$$n_{w(\min)} \approx 2,1 \cdot L_{s(\max)} [\text{mm}] \quad (2)$$

Kde: $n_{w(\min)}$ – Minimální využitá ložná šířka dopravního pásu [mm]

$L_{s(\max)}$ – Maximální velikost dopravovaného zrna [mm]

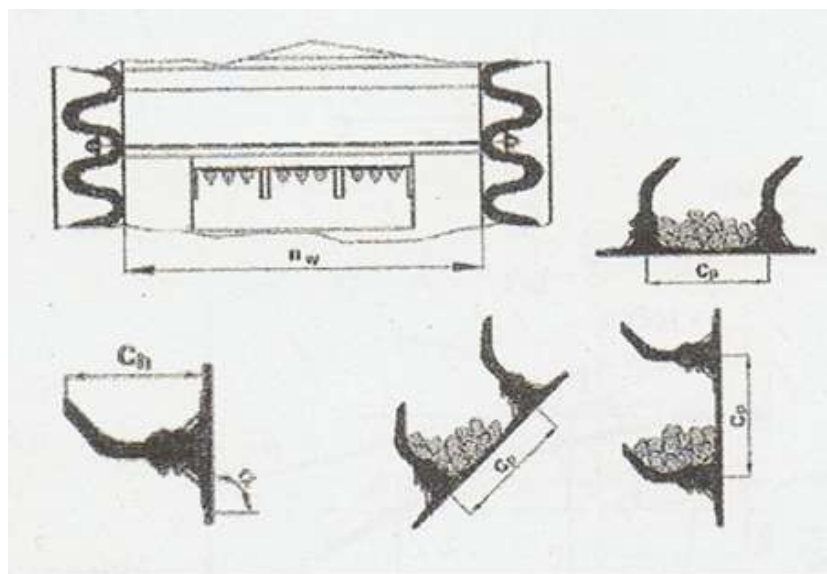
$$c_{w(\min)} \approx 1,5 \cdot L_{s(\max)} [\text{mm}] \quad (3)$$

Kde: $c_{w(\min)}$ – Minimální vzdálenost umístění sousedních přepážek [mm]

$$c_{h(\min)} \approx L_{s(\max)} \cdot \left(\frac{\Delta}{100} + 0,5 \right) [\text{mm}] \quad (4)$$

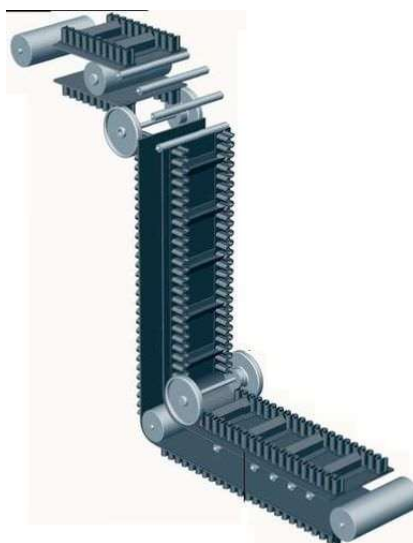
Kde: $c_{h(\min)}$ – Minimální výška příčné přepážky [mm]

Δ – Úhel stoupání dopravníku [°]



Obr. 14 – Návrh parametrů pro základní rozměry [4]

V případě svislé dopravy je nutné zajistit vedení pásu v dopravní i vratné, aby nedocházelo k vybočování pásu do stran.



Obr. 15 – Svislý pásový dopravník typu FLEXOWELL [17]

2.2.7 VÝROBCI DOPRAVNÍCH PÁSŮ

REKO S. R. O

Soukromá společnost založena v roce 1992 se sídlem v Jaroměři. Výroba plochých hnacích řemenů a dopravních pásů. Mezi produkty dopravních pásů nalezneme modulární plastové pás různých roztečí, barev a materiálů. Dále transportní a dopravní pásy s materiálů jako PVC, guma, silikon, silon a jejich spojování.



GUMEX, SPOL. S. R. O.

Firma má provozovny v Brně, Praze a Strážnicích. Na trhu působí od roku 1994. V nabídce pásových dopravníků nabízejí PVC dopravníkové pásy, pryžové dopravníkové pásy, PU dopravníkové pásy, textilní dopravníkové pásy, a příslušenství pro dopravníkové pásy. Mezi příslušenství patří spojovací materiál, unášče, korečky, válečky, stěrače dopravních pásu, obložení hnacích bubnů. Mezi jejich další produkty patří průmyslové hadice, lepidla, těsnící pryže, protihlukové izolace.

EURO SITEX S. R. O.

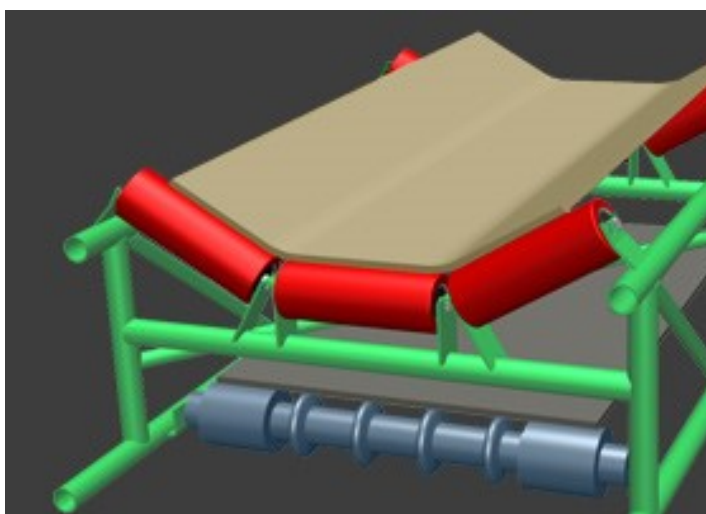
Zabývá se výrobou pletivových dopravních pásů pro mrazicí a chladicí tunely, kalicí a popouštěcí pece, ochlazovací pásy v pekárnách, pro odvodnění, sušení, mytí nebo praní. A destičkových pásů pro třískové obrábění nebo vynášení odlitků.

KSK – BELT, A. S.

Společnost vznikla v roce 1997 v Újezdečku, kdy navázala na gumárenskou výrobu s tradicí od roku 1967. Do jejich výrobního programu patří FCB dopravní pásy a profilové pásy. Pro profilové pásy nabízejí tvary s příčnými žebry, s kulatými výstupky, s šikmými pásy a šípové. Mezi další pryžové výrobky patří antivibrační rohože, dopadové desky, podlahy pro zimní stadiony, podložky pod paty kolejnic, těsnění pro vodní díla, břity pro sněhové radlice.

2.3 NOSNÁ KONSTRUKCE

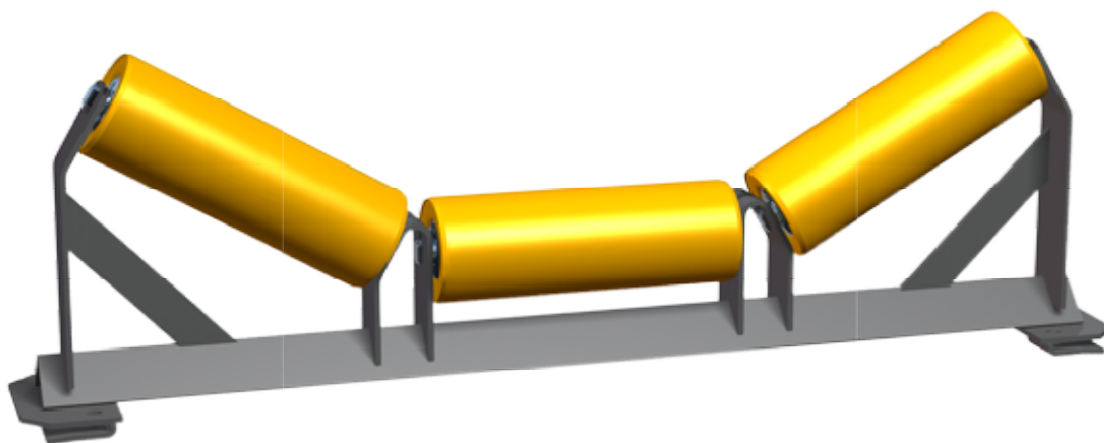
Tvoří základní kostru a spojuje všechny prvky pásového dopravníku v jeden celek. Nosná konstrukce je tvořena stojany, podélnými nosníky, válečkovými stolicemi a nosnými válečky [2]. Stojany a nosníky jsou nejčastěji vyrobeny s ocelových trubek nebo profilů, které jsou spojeny šrouby nebo svařeny.



Obr. 16 – Nosná konstrukce pásového dopravníku [18]

2.3.1 VÁLEČKOVÉ STOLICE

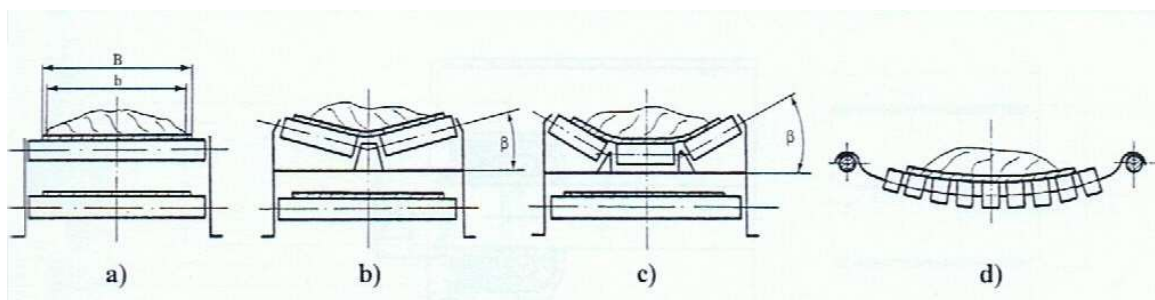
Válečkové stolice slouží k podepírání horní a dolní části pásového dopravníku. Skládají se ze dvou částí a to nosných stolic a nosných válečků. Rozměry a vyhotovení stolic a válečků pro různé druhy pásových dopravníků a účely použití jsou normalizovány (ČSN ISO 1537) [2].



Obr. 17 – Nosná stolice (šedá část) a nosné válečky (žluté části) [19]

Nosné stolice mají různé provedení [2]:

- Horní – nesoucí horní válečky a podle jejich počtu bývají jednoválečkové, dvouválečkové, tříválečkové a víceválečkové
- Dolní – nesoucí dolní válečky a jsou ve většině případů jednoválečkové a pro větší šířky dopravníkových pásů pak většinou dvouválečkové.



Obr. 16 – Typy válečkových stolic [2]

- a) plochá
- b) korýtková dvouválečková
- c) korýtková tříválečková
- d) girlandová



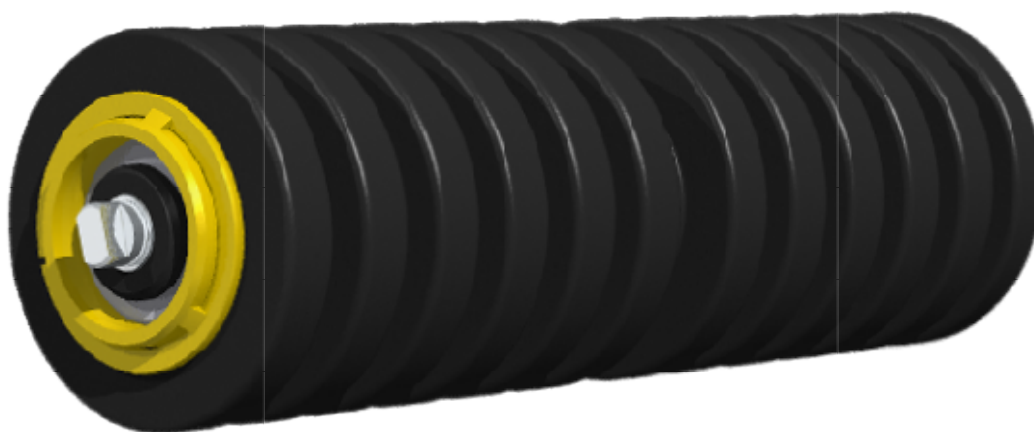
2.3.2 NOSNÉ VÁLEČKY

Vedou a podírají obě větve dopravního pásu. Válečky mají z hlediska provozu požadavky na vysokou spolehlivost, malou hmotnost, minimální odpory proti pohybu, musí být utěsněny proti nečistotám a nenáročné na údržbu [1]. Z hlediska konstrukce se používají dva typy a to s pevnou osou nebo s čepy ve víku.



Obr. 19 – Nosný váleček s pevnou osou [20]

Provedení nosných válečků je závislé od místa použití. Hladké válečky se používají v horní i dolní větvi dopravníku. Dopadové válečky jsou složeny z gumových kotoučů nebo mají vyšší vrstvu gumy a umísťují se na místo, kde dopadá přepravovaný materiál. Slouží k tlumení rázů a tím zvyšuje životnost pásu. Dopadové válečky jsou umístěny vždy v horní části.



Obr. 20 – Dopadový váleček [21]



Při přepravě lepidla a znečišťování pásu lze použít diskové válečky. Tyto válečky mají podobnou konstrukci jako dopadové válečky ale mezery mezi gumovými kotouči jsou zde mnohem větší. Umísťují se do spodní větve dopravníku a svým tvarem zamezují nalepení nečistot na jejich povrch.



Obr. 21 – Diskový váleček [22]

2.3.3 VÝROBCI VÁLEČKOVÝCH STOLIC A JEJICH ČÁSTÍ

AMG-KAREL PÍCHA, S. R. O.

Firma se zabývá výrobou, montáží ocelových konstrukcí a technologických celků. Mezi jejich činnosti patří výroba hladkých, pogumovaných, diskových, dopadových a spirálních válečků. Dále výrobu nosných stolic a kompletních válečkových stolic.

TRANSROLL - CZ, A.S.

Výrobní závod se nachází v Lednici. Zabývají se výrobou dopravníkových válečků (hladké, kotoučové, strážní, diskové, spirálové a pogumované), válečkovými stolicemi (nosné, vratné, dopadové, samočisticí) a girlandovými stolicemi.

M-TECHNIK SPOL. S. R. O.

Sídlo společnosti se nachází v Jablonci nad Nisou. Dodávají válečky v zastoupení německé firmy FMG a to hladké nosné, diskové, s řetězovým kolem, pro ozubený řemen, plastové nosné, brzdové válečky, kónické válečky.

2.4 BUBNY

Pásové dopravníky se skládají ze dvou či více bubnů. Základními bubny jsou hnací a vratný. Bubny se vyrábí převážně jako svařované, kdy plášť je ze svinutého plechu ke kterému jsou přivařena čela. Bubny mohou být také vyrobeny odléváním nebo méně často kováním.



Obr. 22 – Svařovaný buben [23]

2.4.1 HNACÍ BUBEN

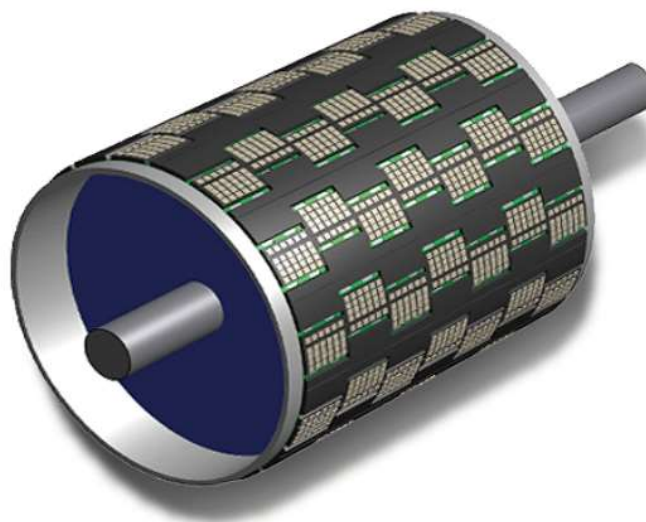
Obvykle bývá na přepadové straně dopravníku. Přenáší obvodovou sílu na pás a vznikají zde největší tahové síly. Pro správný přenos síly je důležitý součinitel tření mezi bubnem a dopravním pásem. Pro jeho zvýšení se povrchy bubnu obkládají gumou, dřevem nebo keramickými destičkami. Ke hnacímu bubnu je připojen pohon.

Tab. 5 – Hodnoty součinitele tření mezi hnacím bubnem a dopravním pásem [2]

Stav stykových ploch	Součinitel tření μ , jako funkce obložení bubnu			
	Hladký ocelový buben	Přyzhové obložení, šípové drážky	Polyuretanové obložení, šípové drážky	Keramické obložení, šípové drážky
Suché	0,35 - 0,40	0,40 - 0,45	0,35 - 0,40	0,40 - 0,45
Čisté a mokré (voda)	0,10	0,35	0,35	0,35 - 0,40
Mokré a znečištěné (jíl nebo hlína)	0,05 - 0,1	0,25 - 0,30	0,20	0,35



Obr. 23 – Pogumovaný hnací buben [24]



Obr. 24 – Hnací buben obložený keramickými destičkami [25]

Průměr hnacího bubnu určíme ze vztahu [2]

$$D_h = \frac{360 \cdot F_{ob}}{p \cdot \pi \cdot \alpha^\circ \cdot B} [m] \quad (5)$$

Kde: F_{ob} – Obvodová síla na hnacím bubnu [N]

p – Přípustný měrný tlak mezi bubnem a pásem [Pa]

α° – Úhel opásání dopravního pásu na hnacím bubnu [°]

B – Šířka dopravního pásu [m]

Pro jednobubnové pohony je úhel opásání 180° - 250°. Přidáním dalších bubnů získáme pro dvoububnové pohony úhel opásání do 470° a pro třibubnové až 700° [2].



2.4.2 HNANÝ BUBEN

Bývá umístěn na straně, kde dochází k přivádění materiálu. Protože nepřenáší obvodovou sílu na pás, nezáleží tedy na velikosti součinitele tření mezi jeho povrchem a dopravním pásem, a proto může mít hladký povrch. Jeho součástí bývá napínací zařízení.

2.4.3 VÝROBCI BUBNŮ

ROLLEX CZECH S. R. O.

Firma byla založena v roce 1973 v Německu. V Česku nalezneme pobočku v městě Hranice. Mezi jejich produkty patří bubnové motory, hnací bubny. Dále nosné válečky, poháněné válečky, brzdící nosné válečky, dopravní kladičky.

GTK, SPOL. S. R. O.

Společnost založena v roce 1991 v obci Tupesy u Uherského Hradiště. Jejich výrobním programem je výroba pásových dopravníků, válečkových stolic, válečku a bubnů.

DVB-AF S. R. O

Zabývá se výrobou dopravníkových pásů, dopadových stolic, stěračů, čističů pásu a dalších produktů. Pro hnací bubny nabízí gumové pásy s keramickými destičkami pro zvýšení tření.

2.5 POHON

Je spojen s hnacím bubnem a zajišťuje pohyb pásu. Existuje několik způsobů řešení spojení bubnu nebo bubnů a pohonu. Můžeme je rozdělit podle [2]:

Podle umístění vzhledem k hnacímu bubnu pásového dopravníku.

- Jednostranné
- Dvoustranné

Podle druhu použitého motoru.

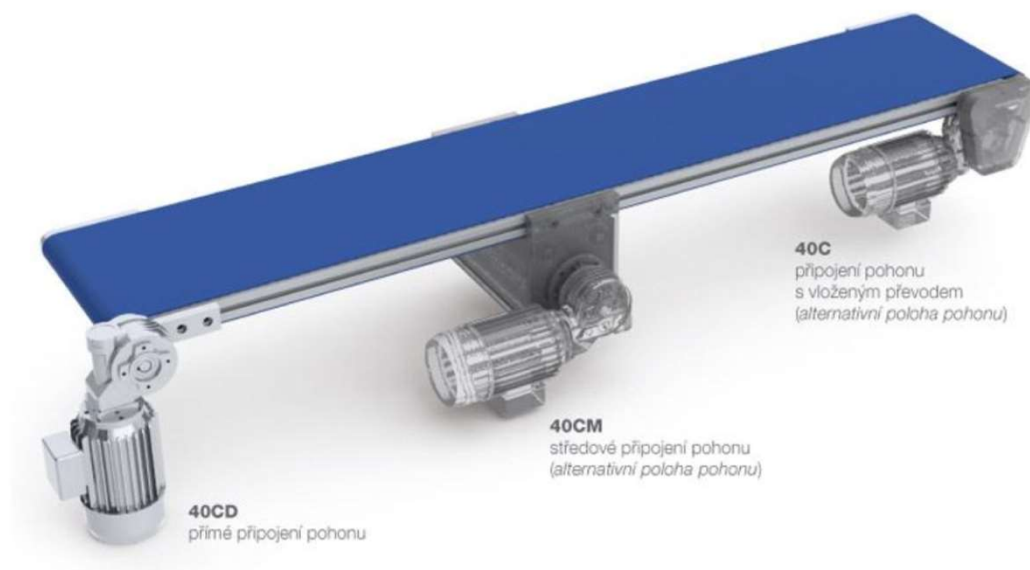
- S převodovkou a elektromotorem
- S elektrobubnem
- Se spalovacím motorem
- Se vzduchovým motorem

Podle spojení převodovky s bubnem

- S rozběhovými spojkami
- Bez rozběhových spojek

2.5.1 PŘEVODOVKA A ELEKTROMOTOR

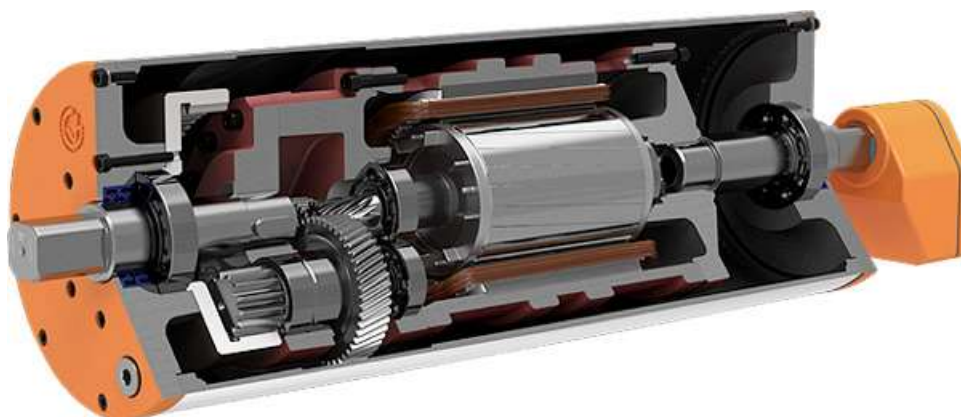
Hlavní části jsou převodová skříň a elektromotor. Pro výkony do 100kW třífázové asynchronní motory s kotvou nakrátko a pro větší výkony než 100kW asynchronní motory s kotvou kroužkovou [1]. Dalšími přídatnými zařízeními jsou spojky a brzdy. Hlavní výhodou tohoto celku je relativně jednoduchá konstrukce a snadný přístup pro případ poruchy nebo běžné údržby.



Obr. 25 – Pohon pomocí převodovky a elektromotoru [10]

2.5.2 ELEKTROBUBEN

Zde je elektromotor integrován uvnitř bubnu. Rotor je spojen pevně s rámem a neotáčí se a stator (buben) se otáčí. Tento pohon je vhodný pro dopravníky s menšími výkony a rozměry. Výhodou je kompaktní rozměr celého dopravníku, kde na rozdíl od použití převodovky a elektromotoru žádná část nepřesahuje rozměr samotného rámu dopravníku.



Obr. 26 – Elektrobuben [26]

2.5.3 VÝROBCI POHONŮ

ACHENBACH-CZ, s. r. o.

V nabídce nalezneme prodej a servis elektrobubnů společnosti VAN DER GRAAF. Firma se dále zabývá elektrickými pecemi a sušičkami, kryty dopravníků a dalších komponentů dopravníků.

STRAND, s. r. o.

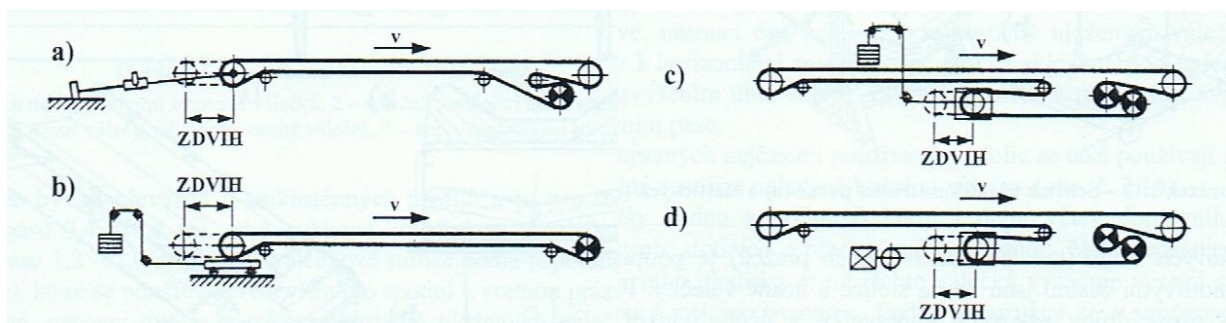
Hlavním zaměřením je zakázkové zpracování nerezové oceli, architektura a stavební zámečnictví, dopravníky a dopravníkové systémy. Do jejich sortimentu patří elektrobubny DANROL.

2.6 NAPÍNACÍ ZAŘÍZENÍ

Účelem toho zařízení je napnutí dopravního pásu pro udržení dostatečného tření pro přenos tažné síly mezi pásem a hnacím bubnem. Nejčastěji bývá součástí hnaného bubnu. Na správném napnutí pásu závisí jeho životnost a tím také hospodárnost celého zařízení [2].

Podle druhu a způsobu vyvození napínací síly lze napínací zařízení rozdělit [2]:

- Tuhá napínací zařízení (s napínacími šrouby, napínáky)
- Samočinná napínací zařízení se závažím
- Samočinná nebo ručně regulovaná napínací zařízení (pneumatická, elektrická, elektrohydraulická)

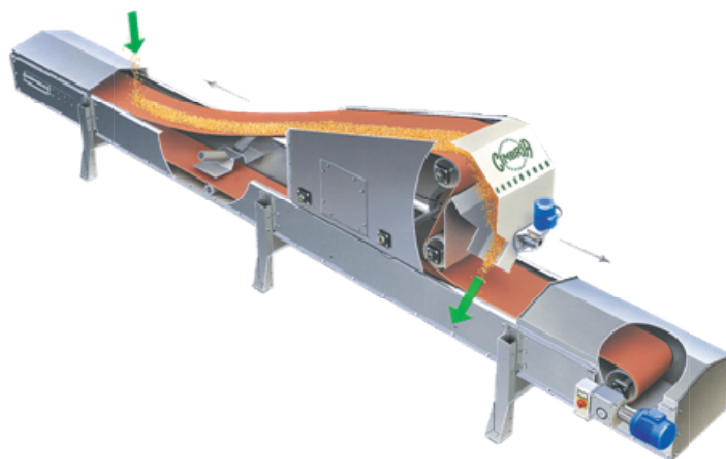


Obr. 27 – Schémata napínacích stanic [2]

- a) napínání šroubem
- b) napínání závažím na vratné stanici
- c) napínání závažím na poháněcí stanici
- d) automatické napínání

2.7 VOZÍKOVÝ SHAZOVAČ

U běžného pásového dopravníku bez dalších pomocných zařízení dochází k vyložení materiálu pouze v jednom daném místě. Použití vozíkové shazovače umožňuje plynule měnit polohu místa shozu. Dopravní pás prochází skrze vozíkový shazovač, který se pohybuje po kolečkách v celé délce dopravníku a to ručně nebo mechanicky. Celý proces může být také automatizován.



Obr. 28 – Shazovací vozík [27]

Na Obr. 26 vidíme shazovací vozík pro Pásový dopravník GT od společnosti NAVZAS s.r.o.

2.8 ČISTIČE PÁSŮ

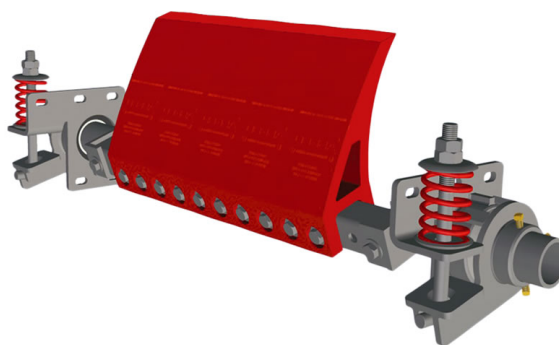
Při přepravě lepidelných materiálů může dojít k znečištění dopravního pásu. Vzhledem k tomu, že ve vratné části dopravníku je přepravní strana pásu ve styku s vratnými válečky, se tyto nečistoty mohou přilepit k vratným válečkům. Tím dojde k zvýšení jejich odporu a opotřebení pásu a hnacího bubnu. Použitím čističů pásu prodlužujeme životnost jednotlivých částí. Druh použitého čističe závisí na dopravovaném materiálu.



Obr. 29 – Pásový dopravník s čističem pásu [28]

2.8.1 STĚRAČE PÁSU

Stěrač pásu se skládá z gumových nebo plastových segmentů spojených dohromady. Stírací hrana je v některých případech opatřena povrchem z ořezavzdorné oceli. Tyto čističe se zpravidla umísťují na přepadovou stranu hnacího bubnu. Pro správnou funkčnost je nutno zajistit dostatečnou přitlačnou sílu na pás. Toho lze docílit použitím závaží nebo pružinového mechanismu. Tato konstrukce je v zásadě jednodušší a hodí se pro méně lepkavé materiály.



Obr. 30 – Pevný stěrač dopravního pásu [29]

Při použití stěrače pásu je nutné zahrnout tento prvek do výpočtu [2].

$$F_U = F_H + F_N + F_{S1} + F_{S2} + F_{St} \text{ [N]} \quad (6)$$

Kde: F_U – Obvodová hnací síla [N]

F_H – Hlavní odpory [N]

F_N – Vedlejší odpory [N]

F_{S1} – Přídavné hlavní odpory [N]

F_{S2} – Přídavné vedlejší odpory [N]

F_{St} – Odpor k překonání dopravní výšky [N]

Přídavné vedlejší odpory zahrnují [2]:

- Odpor čističů pásu a bubnu
- Odpor tření o boční stěny násypky nebo bočního vedení, je-li pouze v části délky dopravníku
- Odpor obrácení dolní větve pásu
- Odpor shrnovačů dopravované hmoty z pásu
- Odpor shazovacího vozíku

$$F_r = A \cdot p_{\varepsilon} \cdot \mu_{\varepsilon} [N] \quad (7)$$

Kde: F_r – Odpor čističe pásu [N]

A – Dotyková plocha mezi pásem a čističem [m²]

p_{ε} – Tlak mezi čističem a pásem [Pa]

μ_{ε} – Součinitel tření mezi pásem a čističem [-]

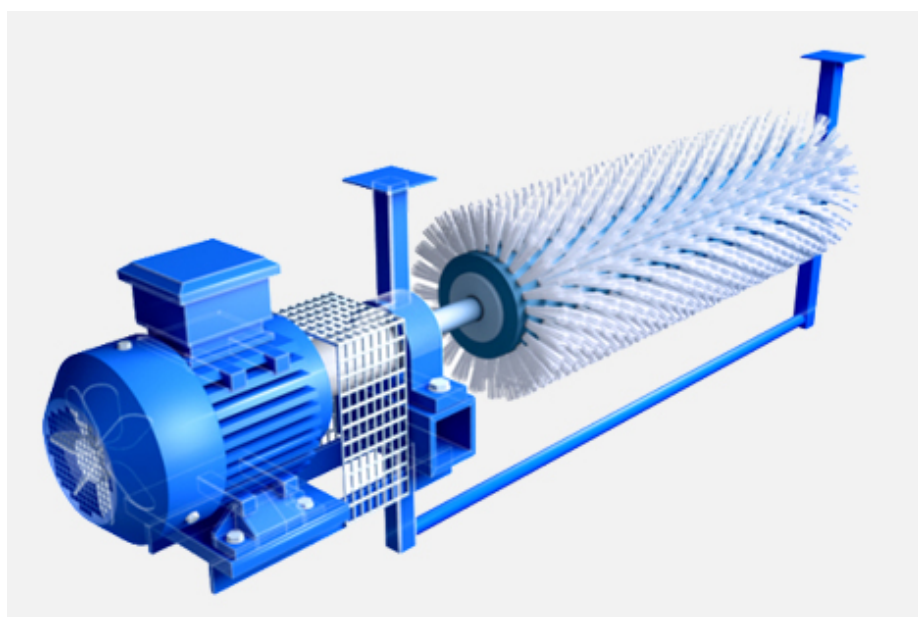
$$A = B_{\varepsilon} \cdot t_{\varepsilon} [m^2] \quad (8)$$

Kde: B_{ε} – Šířka čističe pásu [m]

t_{ε} – Tloušťka čističe pásu [m]

2.8.2 ROTAČNÍ ČISTIČ PÁSU

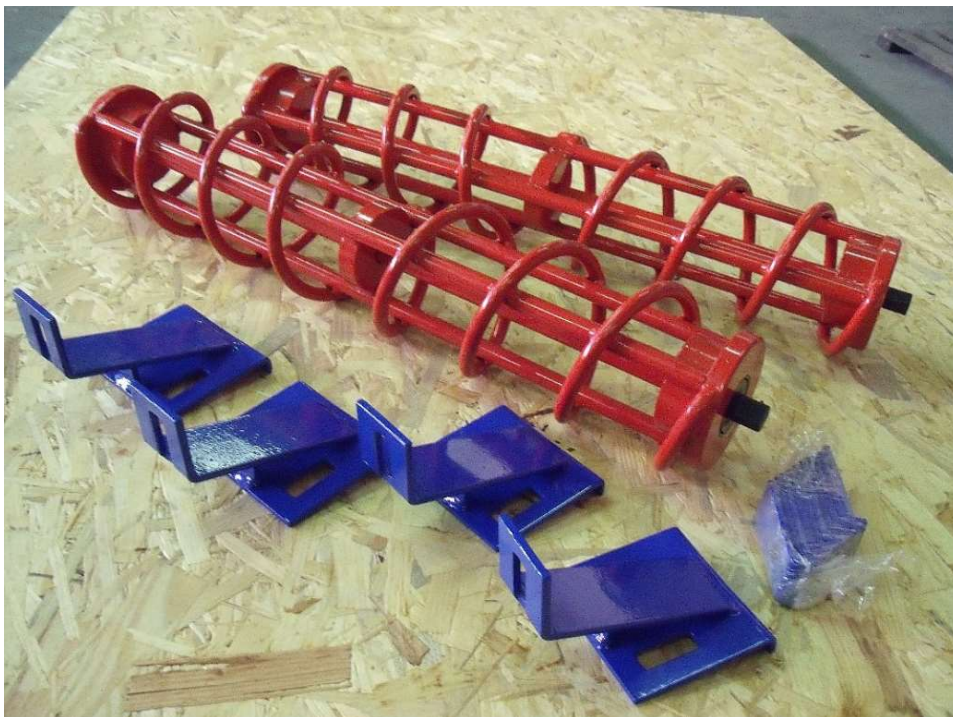
Rotační čističe jsou konstrukčně složitější, neboť k jejich funkci musí být poháněny pomocí vlastního pohonu nebo spojením s pohonem samotného hnacího bubnu. Použitý materiál nemůže být tvrdý nebo mít ostré hrany, aby nedocházelo k poškození pásu. Může být osazen kartáči s vlákny nebo gumovými stěrkami.



Obr. 31 – Rotační čistič pásů [30]

2.8.3 DALŠÍ ČISTIČE PÁSU

Válečky ve vratné části mohou mít také speciální tvar (například protisměrné šnekovice), který slouží k čištění pásu.



Obr. 32 – Spirálový váleček [31]

2.8.4 VÝROBCI ČISTIČŮ PÁSŮ

SAVA TRADE S. R. O.

Založena v roce 1993 v Praze. Zabývá se prodejem gumárenských výrobků. V nabídce najdeme plastové dopravní pásy, vzorované pásy, dopravní pásy s výstupky a lepenými profily, pogumované bubny a válce, dopadové plochy a pevné stěrače pásů.

VVV MOST SPOL. S. R. O.

Mezi jejich produkty najdeme několik typů stěračů dopravních pásů. Dále nabízejí dopravní pásy, profilové pásy, dopravní pásy typu FLEXOWELL a jejich servis a spojování. Příslušenství a díly pro pásové dopravníky jako jsou válečky, elektromotory a převodovky, bubny, pásové váhy, dopadové lože a kryty dopravníků.

ME SYSTEMS S. R. O.

Široká nabídka čističů různých velikostí, typů a provozů. Mezi jejich produkty patří pevné stěrače, rotační čističe, stěrače pro vysoké teploty, předstěrače a mycí boxy pro stěrače. Dále systémy pro snižování prašnosti a speciální dopravníky.

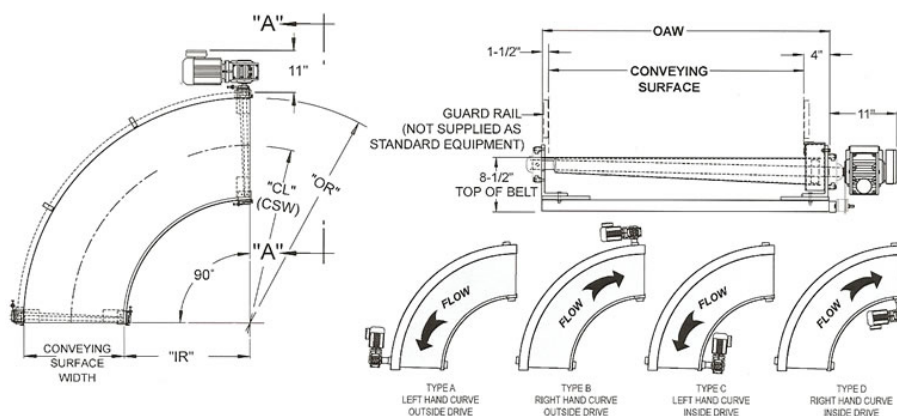


2.9 PÁSOVÝ OBLOUK

Jde o speciální typ pásového dopravníku, kdy pás dopravuje materiál po obloukové dráze. Hlavní výhodou je možnost změny směru pohybu materiálu bez nutnosti překládat jej na další dopravník.

2.9.1 KONSTRUKCE A PRINCIP FUNKCE

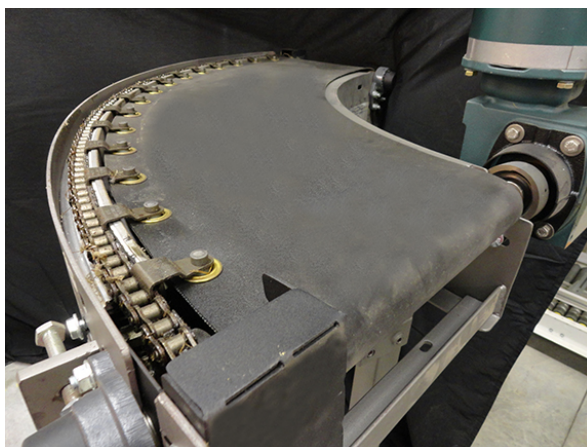
Rozpojený pás má tvar mezikruží (pro oblouk 180°) nebo část mezikruží v závislosti na úhlu oblouku (45°, 90°, a další). Bubny mají kónický tvar a jsou uloženy tak, aby jejich hrana byla v rovině s pásem viz Obr. 33. Směr pohybu je vždy k hnacímu bubnu.



Obr. 33 – Uložení kónického válce a směr pohybu při uložení motoru [32]

Protože by pás měl snahu vyjždět ze své pracovní polohy, musí být na vnější straně zajištěn proti posunu. Existuje několik možných způsobů jak tohoto efektu docílit.

Prvním způsobem je přidání segmentů na vnější stranu pásu a jejich spojení s řetězem. Řetěz je spojen s hnacím bubnem řetězovým kolem a je veden v pevném například plastovém vedení, které přesně kopíruje dráhu pásu.



Obr. 34 – Pásový oblouk se zajištěním pomocí řetězu [33]



Další možností je připevnění ložisek na vnější stranu. Ložiska jsou upevněna v horní i dolní části a odvalují se ve vedení, které kopíruje směr pohybu pásu.



Obr. 35 – Pásový oblouk zajištěn pomocí ložisek [34]

2.9.2 VÝROBCI PÁSOVÝCH OBLOUKŮ

TEVCO S. R. O.

Firma sídlí v obci Samotičky u Olomouce. Specializují se na zakázkovou výrobu podle individuálních požadavků. Vyrábí pásové oblouky, válečkové oblouky hnané a nehnané, lomené dopravníky, dopravníkové spirály. Dále dopravníky s modulárními pásy, drátěnými pásy, s destičkovými pásy a válečkové dopravníky.

ATC DRAŠAR S. R. O.

Společnost působí na českém a slovenském trhu od roku 1992. V rámci dopravníkových systémů vyrábí pásové dopravníky obloukové, přímé, šikmé. Dále modulární dopravníky, řetězové, destičkové a válečkové. Kromě dopravníkových systémů se zabývají stěhováním strojů a zařízení pomocí vzduchových polštářů.

INTERROLL CZ, S. R. O.

Zabývají se výrobou pásových dopravníků obloukových a přímých. Dále pohony pásů, řízení a regulace, vratné válce, pohony pokladních stolů, válečkové dopravníky a třídiče.



ZÁVĚR

Výsledkem mé práce je rozdělení pásových dopravníků a přehled výrobců spolu s příklady vyráběných celků. V rámci netypických dílů jsem se zabýval speciálními dopravními pásy, čističi pásu, bubny, pásovými oblouky a vozíkovými shazovači. Zde bylo snahou popsat funkci těchto částí a uvedení výrobců.

Výrobní programy jednotlivých společností jsou rozsáhlejší, a proto většinou kromě uvedené činnosti se zabývají dalšími činnostmi ať už v rámci dopravních systému nebo jiného zaměření.

Součástí práce je výkres sestavení stěrače pásu.



POUŽITÉ INFORMAČNÍ ZDROJE

- [1] GAJDŮŠEK, Jaroslav a Miroslav ŠKOPÁN. *Teorie dopravních a manipulačních zařízení*. Brno: Vysoké učení technické, 1988.
- [2] FRIES, Jiří. *Pásové dopravníky, bubny a jejich výpočet*. Ostrava: VŠB - Technická univerzita Ostrava, 2009. ISBN 978-80-248-2080-4.
- [3] KOVÁČ, Milan a Vladimír Klapita. *Manipulácia s materiálom v doprave*. V Žiline: EDIS, 2003. ISBN 80-8070-174-1.
- [4] HRABOVSKÝ, Leopold. *Strmá a svislá doprava pásovými dopravníky*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2004. ISBN 80-248-0524-3.
- [5] POLÁK, Jaromír, Jiří PAVLIŠKA a Aleš SLÍVA. *Dopravní a manipulační zařízení I*. Ostrava: Vysoká škola báňská - Technická univerzita, 2001. ISBN 80-248-0043-8.
- [6] Roller bed conveyor. *Ashland Conveyor* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.ashlandconveyor.com/categories/power-belt-conveyor/power-belt-conveyor-roller-bed---channel-frame>
- [7] Mobile Belt conveyor. *GEBI CONVEYORS* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.gebiconveyors.com/mobile-belt-conveyor.html>
- [8] Lomený pásový dopravník. *TECHNOLOGY, s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.technology.cz/balici-stroje/pasove-dopravniky/lomeny-pasovy-dopravnik/>
- [9] TEDO® hadicový dopravník. *Schenck Process s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.schenckprocess.cz/tedo-hadicovy-dopravnik/>
- [10] Pásové dopravníky. *Haberkorn s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.haberkorn.cz/dopravniky-s-pohonem-uvnitř-bubnu/>
- [11] PÁSOVÉ (MOBILNÍ) DOPRAVNÍKY. *PROBET s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <http://www.probet.cz/cz/p/snekove-a-pasove-dopravniky/>
- [12] DOPRAVNÍ ZAŘÍZENÍ. *Střední průmyslová škola strojnická a Jazyková škola s právem státní jazykové zkoušky Kolín* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: http://www.sps-ko.cz/documents/SPS_prazak/15.%20DOPRAVN%C3%8D%20ZAR%C3%8DZEN%C3%8D.pdf



- [13] Dopravníky. *B2M.CZ, s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <https://www.123dodavatel.sk/detail-ponuky/531704-dopravniky>
- [14] AM-C Zakřivený pásový dopravník. *Dorner Mfg. Corp.* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <https://www.dornerconveyors.com/europe/cs/gal-ges/am-c-zakriveny-pasovy-dopravnik>
- [15] Profilové dopravní pásy. *DvB-AF s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <https://www.flexco.cz/produkty/dopravnikove-pasy-pryze/profilove-dopravni-pasy/>
- [16] Sidewall belts. *ContiTech* [online]. [cit. 2018-05-20]. Dostupné z: <https://www.contitech.de/en-GL/Solutions/Conveyor-Belt-Systems/Material-handling/Steep-incline-conveyor-belts/Products/Product-range/Sidewall-belts>
- [17] Flexible conveyor belt. *DirectIndustry* [online]. [cit. 2018-05-24]. Dostupné z: <http://www.directindustry.com/prod/contitech/product-7393-532805.html>
- [18] Pásové dopravníky UDS. *GTK, s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <http://www.gktupesy.cz/index.php?page=dopravniky&dopravnik=uds&language=cz>
- [19] Nosné sestavy pásových dopravníků. *I-TES* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <http://www.i-tes.com/profile/nosne-sestavy-pasovych-dopravniku-4714>
- [20] Válečky hladké. *AMG - Karel Pícha, s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <http://www.amgpicha.cz/valecky-ocelove/hladke/>
- [21] Kotoučové dopravní válečky. *I-TES* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <http://www.i-tes.com/profile/kotoucove-dopravni-valecky-4709>
- [22] Dopravníkové válečky diskové. *M - TECHNIK, s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <http://www.m-technik.cz/produkty/dopravnikove-valecky/dopravnikove-valecky-diskove.htm>
- [23] Bubny (válce) pásových dopravníků. *VVV MOST spol. s r.o.* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <http://www.vvvmost.cz/bubny-valce-pasovych-dopravniku/>
- [24] Bubny poháněcí. *AMG - Karel Pícha, s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <http://www.amgpicha.cz/bubny/pohaneci/>
- [25] Doplnky zlepšující pásovou dopravu. *Belt & Service s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <http://www.beltservice.cz/doplnky-zlepsujici-pasovou-dopravu/>



- [26] Bubnové elektropohony. *ACHENBACH-CZ, s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: http://www.achenbach.cz/bubnove_elektropohony
- [27] Pásové dopravníky. *NAVZAS s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-21]. Dostupné z: <http://www.navzas.cz/doc/pasove-dopravniky>
- [28] Conveyor Belt Cleaning. *Stricker GmbH und Co. KG* [online]. [cit. 2018-05-22]. Dostupné z: https://www.stricker.ms/en/gummi/conveyor_technology/conveyor_belt_cleaning
- [29] Skalper MDX® Belt Cleaner. *ASGCO* [online]. [cit. 2018-05-22]. Dostupné z: <https://www.asgco.com/conveyor-products/primary-conveyor-belt-cleaners/skalper-mdx-conveyor-belt-cleaner/>
- [30] Чистящие щетки для конвейерных лент. *Россия, г.* [online]. [cit. 2018-05-22]. Dostupné z: <http://kon-prom.ru/chistyashchie-shchetki-dlya-konvejernykh-lent.php>
- [31] Válečky, válce, pražce. *Techbelt s.r.o.* [online]. [cit. 2018-05-22]. Dostupné z: <http://www.dopravnipasy.com/valecky-valce-prazce>
- [32] TRANSNORM BELT CURVE CONVEYOR. *L.K. GOODWIN* [online]. [cit. 2018-05-24]. Dostupné z: https://www.lkgoodwin.com/more_info/hytrol_transnorm_belt_curve_conveyor/hytrol_transnorm_belt_curve_conveyor.shtml
- [33] Zero Tangent Modular Belt Curve. *Pack Air, Inc.* [online]. [cit. 2018-05-24]. Dostupné z: <http://www.packairinc.com/products/zero-tangent-modular-belt-curve/>
- [34] Belt conveyor / modular / horizontal / curved. *DirectIndustry* [online]. [cit. 2018-05-24]. Dostupné z: <http://www.directindustry.com/prod/cermac/product-56548-746291.html>



SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK A SYMBOLŮ

p	[Pa]	Přípustný měrný tlak mezi bubnem a pásem
$p_{\text{č}}$	[Pa]	Tlak mezi čističem a pásem
t	[mm]	Tloušťka ocelového pásu
$t_{\text{č}}$	[m]	Tloušťka čističe pásu
$c_{h(\text{min})}$	[mm]	Minimální výška příčné přepážky
$c_{w(\text{min})}$	[mm]	Minimální vzdálenost umístění sousedních přepážek
$n_{w(\text{min})}$	[mm]	Minimální využitá ložná šířka dopravního pásu
A	[m ²]	Dotyková plocha mezi pásem a čističem
B	[m]	Šířka dopravního pásu
D	[mm]	Průměr bubnu
D_h	[m]	Průměr hnacího bubnu
F_{ob}	[N]	Obvodová síla na hnacím bubnu
F_r	[N]	Odpor čističe pásu
F_H	[N]	Hlavní odpory
F_N	[N]	Vedlejší odpory
F_{S1}	[N]	Přídavné hlavní odpory
F_{S2}	[N]	Přídavné vedlejší odpory
F_{St}	[N]	Odpor k překonání dopravní výšky
F_U	[N]	Obvodová hnací síla
α	[°]	Úhel opásání dopravního pásu na hnacím bubnu
Δ	[°]	Úhel stoupání dopravníku
$\mu_{\text{č}}$	[-]	Součinitel tření mezi pásem a čističem



SEZNAM PŘÍLOH

Výkres sestavení	STĚRAČ PÁSU	3PSSZ-01
Seznam položek	STĚRAČ PÁSU	3PSSZ-01-01